

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01114268
PUBLICATION DATE : 02-05-89

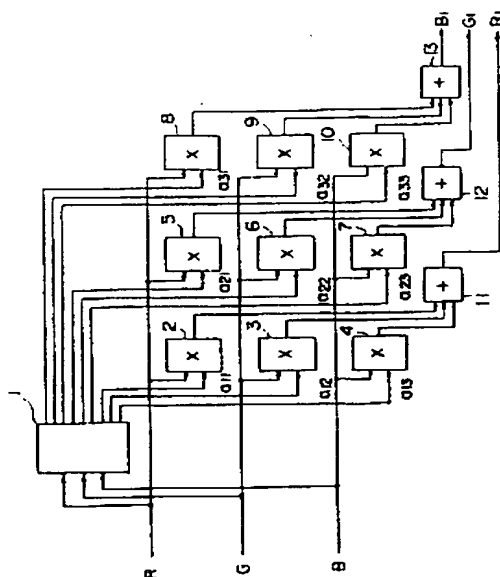
APPLICATION DATE : 28-10-87
APPLICATION NUMBER : 62272578

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : SATO TATSUNARI;

INT.CL. : H04N 1/46 G06F 3/153

TITLE : COLOR DATA CORRECTION DEVICE



ABSTRACT : PURPOSE: To improve a correction effect by preparing plural correction matrixes, selecting the matrix which gives optimum correction in correspondence with the value of input color data, and correcting color data.

CONSTITUTION: When input color data RGB is inputted, a matrix coefficient look up table 1 outputs nine matrix coefficient data a_{11} ~ a_{33} with the value of RGB data as an address input. Coefficient data a_{11} is inputted to a multiplication look up table 2, and a multiplied result $a_{11}R$ between coefficient data a_{11} and data R is outputted. Similarly, data $a_{12}G$ is outputted from a multiplication look up table 3 and data $a_{13}B$ from a multiplication look up table 4. An adder 11 adds the outputs and a correction output R_1 is obtained. Other correction outputs G_1 and B_1 can similarly be obtained. Since the matrix which gives the optimum matrix is selected and color data is corrected in correspondence with the value of input color data, high correction effect can always be obtained.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

訂正有り

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A) 平1-114268

⑫ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)5月2日

H 04 N 1/46
G 06 F 3/1536940-5C
D-7341-5B

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 色彩データ補正装置

⑮ 特 願 昭62-272578

⑯ 出 願 昭62(1987)10月28日

⑰ 発 明 者 山 本 幸 生 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内⑱ 発 明 者 佐 藤 達 成 茨城県土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研
究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑳ 代 理 人 弁理士 鶴 沼 辰之

明 細 書

1. 発明の名称

色彩データ補正装置

2. 特許請求の範囲

(1) 入力信号をデジタル化して得られた色彩データにマトリクス演算を施し色補正を行う演算手段を含む色彩データ補正装置において、前記色彩データに応じて選択使用される複数の補正マトリクスを備えたことを特徴とする色彩データ補正装置。

(2) 特許請求の範囲第1項において、前記補正マトリクスが、前記色彩データの存在する色空間を複数の部分空間に分割し各部分空間について求めた最適補正マトリクスの組であることを特徴とする色彩データ補正装置。

(3) 特許請求の範囲第1項において、前記補正マトリクスが、前記色彩データの存在する色空間を複数の部分空間に分割し各部分空間について求めたマトリクスに前記入力色彩データの値に応じて重みを付け加算して得られた補正マトリクスで

あることを特徴とする色彩データ補正装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、色彩データ補正装置に係り、特に、色再現性の向上に好適な色補正方式に関する。

〔従来の技術〕

従来、色彩データの補正は、テレビジョン学会全国大会1-8(1979)において論じられているように、マトリクスの演算で行っていた。この補正マトリクスの係数は、たとえば2乗誤差の総和が最小になるように求めた色空間全体に対して最適化されたものであった。このように、色彩データの補正は、1つの固定された補正マトリクスを用いてなされていた。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来方式では、色空間全体に対して最適化した汎用の補正マトリクスを1つだけ用いているため、すべての色彩データに対して一様な補正が可能ではあるが、それぞれの色彩データについては必ずしも満足な補正効果が得られなかった。

特開平 1-114268(2)

本発明の目的は、種々の色彩データの補正効果を高め色再現性を向上させることが可能な色彩データ補正装置を提供することである。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明は、上記目的を達成するために、入力信号をディジタル化して得られた色彩データにマトリクス演算を施し色補正を行う演算手段を含む色彩データ補正装置として、前記色彩データに応じて選択使用される複数の補正マトリクスを備えた色彩データ補正装置を提案するものである。

前記マトリクスは、具体的には、前記色彩データの存在する色空間を複数の部分空間に分割し各部分空間について求めた最適補正マトリクスの組である。

また、前記色彩データの存在する色空間を複数の部分空間に分割し各部分空間について求めたマトリクスに前記入力色彩データの値に応じて重みを付け加算して得られた補正マトリクスとすることもできる。

〔作用〕

本発明においては、複数の補正マトリクスを用意し、入力色彩データの値に応じて、最適な補正を与えるマトリクスを選択し、色彩データを補正するので、常に高い補正効果が得られる。

〔実施例〕

図面を参照して本発明の一実施例を詳細に説明する。

第2図は、本発明を適用するカラー画像読取り装置の信号処理回路の一例を示すブロック図である。

CCDライセンサ等の入力部14からの出力電気信号は、増幅器15で増幅され、AD変換器16によりディジタル信号に変換される。この信号は、シェーディング補正回路17により、風明ひらやCCDラインセンサ14の各素子間の感度のばらつきが原因で生じる変動を補正される。マルチプレクサ18は、各カラーフィルタに対応して、たとえばホワイト(W)、イエロー(Y)、シアン(C)の3色に信号を分割し、色変換回路19に入力する。色変換回路19では、WYC信号を、

- 3 -

たとえばレッド(R)、グリーン(G)、ブルー(B)の3原色信号に変換する。RGB信号に変換されたデータは、本発明の対称である色補正回路20に入力され、光源、光学系、カラーフィルタ等の分光特性が原因で生じる色のずれを補正され、出力装置、たとえばカラーディスプレイに出力される。

色補正回路20では、光源、光学系、カラーフィルタ等によって決定される色分解特性に生じる色のずれをマトリクス演算により補正している。

以下、3×3のマトリクス

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix} \quad (1)$$

で補正する場合について説明する。

本発明の色補正回路20の具体的な構成の一例を第1図に示す。入力色彩データRGBは、マトリクス係数ルックアップテーブル1に入力される。マトリクス係数ルックアップテーブル1は、RGBデータの値をアドレス入力として、9個のマ

- 4 -

トリクス係数データ $a_{11} \sim a_{33}$ を出力する。係数データ a_{11} は乗算ルックアップテーブル2に入力され、この係数データ a_{11} とRデータとの乗算結果 $a_{11}R$ が出力される。同様に、乗算ルックアップテーブル3からは $a_{12}G$ が、乗算ルックアップテーブル4からは $a_{13}B$ が出力される。加算器11で、これらの出力を加算し、補正出力 R_c を得る。その他の補正出力 G_c 、 B_c も、同様にして得られる。

第3図は、補正マトリクスの係数を決定する方法の一例を示すフローチャートである。最初に、色空間SをN個の部分空間 S_i ($i=1, \dots, N$)に分割する。次に、分割された部分空間 S_i それぞれにおいて最適化した補正マトリクス A_i ($i=1, \dots, N$)を求める。このような補正マトリクスの係数を決めるには、正しいRGBの値が既知のカラーサンプルを複数用意する。これらのカラーサンプルをカラー画像読取り装置で読取って得たデータについて、最小2乗法を用いて補正結果の2乗誤差の総和を最小にするように補正マト

特開平 1-114268(3)

リクスの各係数を決定する。以上のようにして、各部分空間 S_i について補正マトリクス A_i を決定した後、すべての入力色彩データの RGB 値に対して、補正に使用するマトリクスを割り当て、そのマトリクスの係数値をマトリクス係数ルックアップテーブル 1 にセットする。ここで、色彩データが部分空間 S_n に属する場合には、部分空間 S_n で最適化された補正マトリクス A_n を割り当てる。

色空間 S を部分空間 S_i ($i=1, \dots, N$) に分割するには、単純に等分割するのが最も簡単である。RGB 色空間 S を 8 個の部分空間 $S_1 \sim S_8$ に等分割した例を第 4 図に示す。しかし、実際には、写真の発色材や印刷インクなどの分光特性によって、RGB 色空間内でデータの存在しない領域が生ずることがある。また、色のずれの大きさは、RGB 色空間の領域によって傾向が異なり、たとえば R の比率が高いデータについては色のずれが大きく、B の比率が高いデータについては色のずれが小さいというような偏りが存在する。し

たがって、色空間の分割は、上記特性を考慮に入れて行うことが望ましい。以下に、その一例を示す。

補正マトリクスの係数を決定するためのカラーサンプルを、可能な限り広範囲で均等に分布するように選んでおく。各カラーサンプルについて、カラー画像読取り装置で読取り、色のずれの大きさ（色差）を計算する。分割された各部分空間 S_i において、その部分空間に含まれるカラーサンプルの色差の和が同じか近い値になるように、色空間 S を分割する。たとえば、RGB 色空間 S の R 軸について、各部分空間の色差の和が同じくなるような 2 つの部分空間に分割する。次に、R 軸について分割された各部分空間において、G 軸について同様に分割し、さらに B 軸について分割する。実際に分割した例を、第 5 図に示す。上記各部分領域で色差の和をそろえる方法は種々あり、それぞれ分割結果が異なる。第 5 図に示すような、各軸について分割していく場合でも、分割する軸の順番が変わると、分割結果がまったく違ったも

- 7 -

のになるので、注意する必要がある。たとえば、色差を重みとする重み付き分散を各軸について求め、その値の大きな順に分割する方法も採用できる。

上記色空間 S を部分空間 S_i に分割する方法の他にも、色彩データに対応して補正マトリクスの係数を決定する方法は多数考えられる。第 6 図を参照して、補正マトリクスの係数決定法の他の例を説明する。

色空間 S 内の M 個の部分空間 S_i ($i=1, \dots, M$) において、各部分空間 S_i ごとに最適化された補正マトリクス A_i ($i=1, \dots, M$) を求める。部分空間 S_i の選び方は任意であり、全部分空間を合せたものが色空間 S に一致する必要はなく、2 個またはそれ以上の部分空間の一部または全部が重複していてもよい。色彩データの補正は、上記補正マトリクス A_i ($i=1, \dots, M$) に、それぞれ重み w_i ($i=1, \dots, M$) を掛け、加え合せたものを用いて行う。重み w_i は、たとえば色彩データが部分空間 S_m の内部または近傍に

- 8 -

存在する場合には、その部分空間 A_m の重み w_m を増大させるように、入力色彩データの値に応じて変化させる。すべての色彩データに対して重み w_i を決め、補正マトリクスの係数を計算し、マトリクス係数ルックアップテーブル 1 に A_i ($i=1, \dots, M$) および w_i ($i=1, \dots, M$) の値をセットする。

部分空間 S_i および重み w_i の選び方の具体的な例を次に示す。RGB 色空間 S の部分空間として、R 成分の比率が高い部分空間 S_R 、G 成分の比率が高い部分空間 S_G 、B 成分の比率が高い部分空間 S_B を選ぶ。各色成分の比率を 0、8 以上として選んだ部分空間 S_R 、 S_G 、 S_B を第 7 図に示す。この各部分空間 S_R 、 S_G 、 S_B における補正マトリクス A_R 、 A_G 、 A_B の重み w_R 、 w_G 、 w_B を色彩データの各色成分の比率を定義し、以下の式により値を求める。

$$w_R = \frac{k_R \cdot R}{R + G + B} \quad (2)$$

- 9 -

- 10 -

特開平 1-114268(4)

$$w_g = \frac{k_g \cdot G}{R+G+B} \quad (3)$$

$$w_b = \frac{k_b \cdot B}{R+G+B} \quad (4)$$

ここで、係数 k_r 、 k_g 、 k_b は、補正後の色差の 2 乗和が最小になるように決定する。このとき、全体の補正マトリクス A は、次式で表わされる。

$$A = w_r A_r + w_g A_g + w_b A_b \quad (5)$$

さらに、第 8 図に示すように、上記例に無彩色を中心とする部分空間 S_w を加えることにより、補正の効果が高められる。

なお、上記最初の実施例において、RGB 色空間を 8 個の部分空間に分割しているが、部分空間への分割数は任意であり、分割数が多くなるほど色再現性は向上する。しかし、分割数が多くなると、計算量や必要とするカラーサンプルの数が増加するので、必要とする色再現性の程度によって分割数を決定すればよい。

本実施例では、補正は種和からなるマトリクス演算で行っており、特にデータのタイプに依存し

ないので、RGB データに代えて YMC データや XYZ データを入力としてもよい。また、RGB データから XYZ データや YMC データへの変換は 3×3 のマトリクス演算で表わせるから、このような色変換と本実施例で示した補正とを 1 つのマトリクス演算にまとめることが可能であり、たとえば入力を RGB データ、出力を YMC データとすることができる。

本実施例の 3×3 のマトリクスは単なる一例であって、補正マトリクスのサイズはこれに限定されない。また、第 1 図で示したマトリクス演算回路は一つの例であり、特にマトリクス演算の方法はいろいろ考えられる。たとえば、すべての入力色データの数について補正出力値をあらかじめ計算し、ルックアップテーブルにセットしておき、入力色データをアドレスとし、ルックアップテーブルから補正出力を直接得るようにしてもよい。

また本実施例では、カラー画像読取り装置の色補正の場合について説明したが、本発明はカラープリンタのマスクングなど、その他の色データ

- 11 -

の補正にも利用できる。

本実施例によれば、簡単な回路構成で、高精度の色補正が行えるので、色再現性の高いカラー画像読取り装置を容易に構成できる。

【発明の効果】

本発明によれば、複数の補正マトリクスを用意し、入力データ色データの数に応じて、最適な補正を与えるマトリクスを選択し、色データを補正するので、常に適切な補正ができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明に用いる色補正回路の一例を示すブロック図、第 2 図は本発明を適用するカラー画像読取り装置の信号処理回路の一例を示すブロック図、第 3 図は補正マトリクスの求め方の一例を示すフローチャート、第 4 図は色空間を等部分空間に分割した一例を示す図、第 5 図は色空間を部分空間に分割した他の例を示す図、第 6 図は補正マトリクスの求め方の他の例を示すフローチャート、第 7 図は色空間内に構成した部分空間の一例を示す図、第 8 図は色空間内に構成した部分空

- 13 -

- 12 -

間の他の例を示す図である。

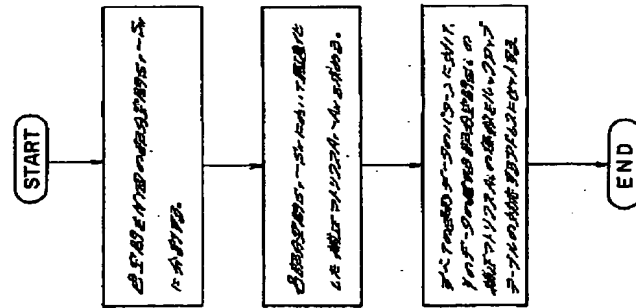
- 1 ---マトリクス係数ルックアップテーブル、
- 2 ---10---乗算ルックアップテーブル、
- 11 ---13---加算器、
- 18 ---マルチプレクサ、
- 19 ---色変換回路、
- 20 ---色補正回路。

代理人 弁理士 鷗 沼 辰 之

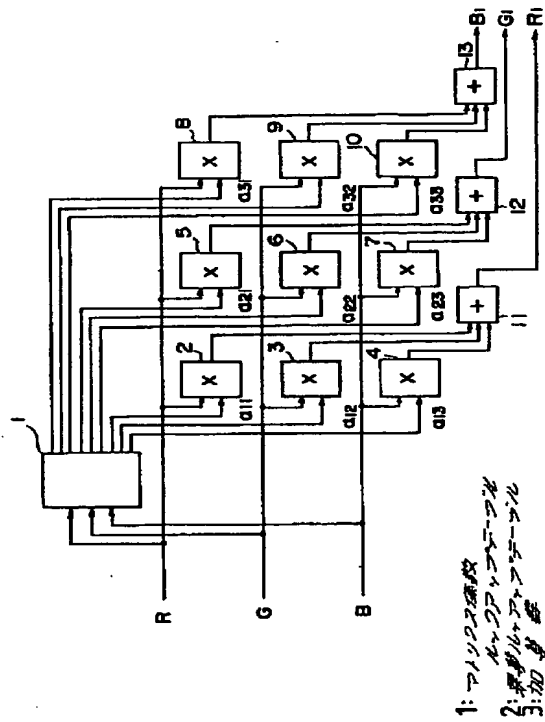
- 14 -

特開平 1-114268(5)

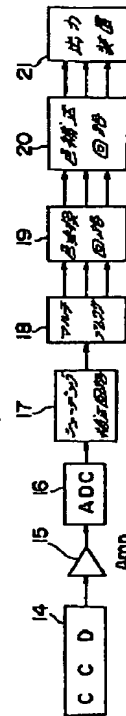
第 3 図



第 1 図

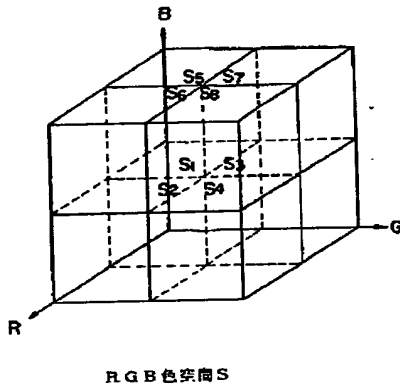


第 2 図

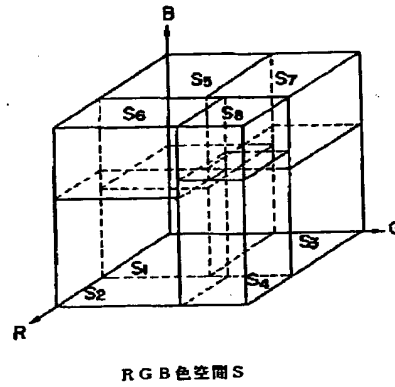


特開平 1-114268(6)

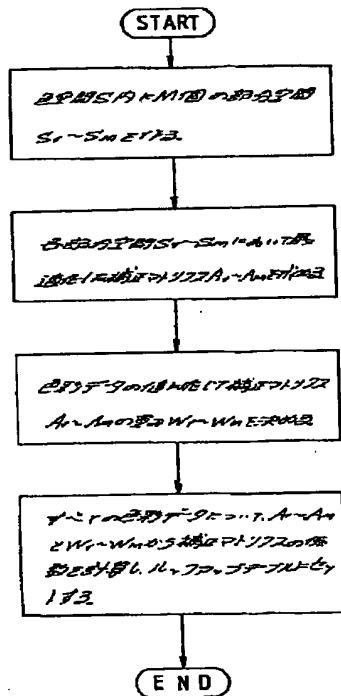
第4図



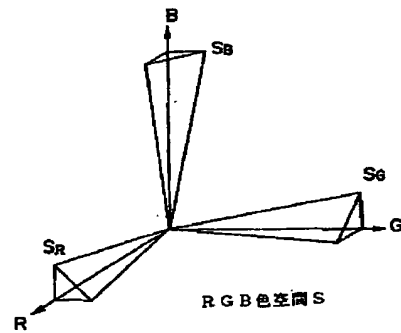
第5図



第6図



第7図



第8図

